

DIALOG(R)File 351: Derwent WPI
(c) 2009 Thomson Reuters. All rights reserved.

0015720721

WPI Acc no: 2006-283950/

XRPX Acc No: N2006-242320

Stereo image data structure in parallel-ray one-dimensional integral photo system, has connection image comprising combination of parallax component images, so concatenated image have same number of pixels in horizontal/vertical directions

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE); TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO (TOKE)

Inventor: SAISHU T; YANAGAWA S; SAISHIYU T

Patent Family: 8 patents, 110 countries

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Update	Type
WO 2006035884	A1	20060406	WO 2005JP17978	A	20050929	200629	B
JP 2006098779	A	20060413	JP 2004285246	A	20040929	200629	E
US 20070109620	A1	20070517	WO 2005JP17978	A	20050929	200734	E
			US 2007652470	A	20070112		
EP 1796401	A1	20070613	EP 2005787745	A	20050929	200740	E
			WO 2005JP17978	A	20050929		
KR 2007026801	A	20070308	WO 2005JP17978	A	20050929	200755	E
			KR 2007700804	A	20070112		
CN 1985524	A	20070620	CN 200580023904	A	20050929	200774	E
			WO 2005JP17978	A	20050929		
JP 4202991	B2	20081224	JP 2004285246	A	20040929	200903	E
KR 870298	B1	20081125	WO 2005JP17978	A	20050929	200912	E
			KR 2007700804	A	20070112		

Priority Applications (no., kind, date): JP 2004285246 A 20040929

Patent Details					
Patent Number	Kind	Lan	Pgs	Draw	Filing Notes
WO 2006035884	A1	JA	69	39	
National Designated States, Original	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BW BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KM KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV LY MA MD MG MK MN MW MX MZ NA NG NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SM SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW				
Regional	AT BE BG BW CH CY CZ DE DK EA EE ES FI FR GB GH GM GR HU IE				

Designated States,Original	IS IT KE LS LT LU LV MC MW MZ NA NL OA PL PT RO SD SE SI SK SL SZ TR TZ UG ZM ZW									
JP 2006098779	A	JA	27							
US 20070109620	A1	EN				Continuation of application			WO 2005JP17978	
EP 1796401	A1	EN				PCT Application			WO 2005JP17978	
						Based on OPI patent			WO 2006035884	
Regional Designated States,Original	DE FR GB									
KR 2007026801	A	KO				PCT Application			WO 2005JP17978	
						Based on OPI patent			WO 2006035884	
CN 1985524	A	ZH				PCT Application			WO 2005JP17978	
						Based on OPI patent			WO 2006035884	
JP 4202991	B2	JA	26			Previously issued patent			JP 2006098779	
KR 870298	B1	KO				PCT Application			WO 2005JP17978	
						Previously issued patent			KR 2007026801	
						Based on OPI patent			WO 2006035884	

Alerting Abstract WO A1

NOVELTY - The data structure has parallax component images (426) with different number of pixels in horizontal and vertical directions. The connection image comprises combination of parallax component images obtained by combining images having same parallax direction with images having adjacent parallax direction, so that concatenated image having same number of pixels in horizontal and vertical directions is obtained.

DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

1. stereo image recording method; and
2. stereo image display reproduction method.

USE - For stereo image display in parallel-ray one-dimensional integral photo (IP) system.

ADVANTAGE - Enables storing three-dimensional image in effective storage format with less image deterioration and high compression ratio.

DESCRIPTION OF DRAWINGS - The figure shows the top view of the arrangement of the connection image during stereo image recording process.

426 parallax component image

Original Publication Data by Authority

Original Abstracts:

A 3D image display device comprises display surface and parallax grid arranged with horizontal spacing n (whole number) times of pixel arranged on display surface, of optical placket linear delaying on parallax grid. Parallax grid reappears the beam from every n pixels arranged on display surface along horizontal direction to be parallel beam. Divide the display surface into basic image with the width fixed by hypothetical viewing distance. Display the 3D image with horizontal parallax and with no vertical parallax on viewing zone. Process the image data of 3D image as follows to use minimum image quality degrading and achieving highly active preserving form of high pressure compressing to record. Cumulate the image data of pixel set coming from parallel beam formed in the same parallax direction to get more than n parallax component image. Combine one or multi parallax component images relevant to the n th neighboring parallax direction together, and then transform to n connecting images of vertical or horizontal pixel with the same amount.

An apparatus displaying a three-dimensional image includes a display surface and a parallax barrier having optical openings arranged at a horizontal pitch n (an integer) times as large as that of pixels arranged on the display surface, the optical openings extending linearly in the parallax barrier. The parallax barrier reproduces rays from every n pixels arranged on the display surface in a horizontal direction, as parallel rays. The display surface is divided into elemental images each having a width determined by an assumed viewing distance. A three-dimensional image having horizontal parallaxes and no vertical parallaxes is displayed in a viewing area. Image data for a three-dimensional image is processed as follows so as to be recorded in an efficient saving format which minimizes the degradation of image quality while accomplishing a high compression rate. Image data from a set of pixels constituting parallel rays in the same parallax direction are accumulated to obtain more than n parallax component images. One or more parallax component images corresponding to n -th adjacent parallax directions are combined together and thus converted into n connected images having the same numbers of vertical and horizontal pixels.

This invention relates to the structure, its recording method, and its display reproduction/regeneration method of the data for stereo images. Specifically, It is related with the structure, its recording method, and its display reproduction/regeneration method of the data for stereo images which record a three-dimensional display image suitable for compression. According to the recording method of the three-dimensional display image this invention, and the reproduction/regeneration method In a parallel-ray 1-dimensional IP system, high recording and reproduction/regeneration of a compression rate which are efficient and have little image quality deterioration can be performed.

An apparatus displaying a three-dimensional image is provided with a parallax barrier having optical openings arranged at a horizontal pitch n times as large as that of pixels arranged on a display surface. The parallax barrier reproduces rays from every n pixels on the display surface in a horizontal direction and no vertical parallaxes is displayed in a viewing area. Image data for

a three-dimensional image is processed so as to be recorded in an efficient saving format which minimizes the degradation of image quality while accomplishing a high compression rate. Image data from a set of pixels constituting parallel rays in the same parallax direction are accumulated to obtain more than n parallax component images. Parallax component images corresponding to n -th adjacent parallax directions are combined together and thus converted into n connected images having the same numbers of vertical and horizontal pixels.

A 3D image display device includes a display plane and a parallax barrier having an optical opening extending in a straight line as a horizontal pitch equal to the horizontal pitch of the pixels arranged in the display plane multiplied by an integer n . By this parallax barrier, light rays from every n pixels on the display plane are reproduced as parallel beams and the display plane is divided into element images whose width is defined by a virtual view distance, thereby displaying a 3D image having a horizontal parallax and no vertical parallax in the view range. Since image data for a 3D display image is recorded in an effective storage format having little image deterioration and a high compression ratio, each parallax component image having different numbers of pixels in the horizontal and vertical directions which are greater than n obtained by accumulating image data on a set of pixels constituting parallel beams of the same parallax direction is combined with other one or more images having the n -th adjacent parallax direction, so that all are converted into n concatenated images having the same number of pixels in the horizontal and vertical directions when recorded.

L'invention concerne un dispositif d'affichage d'image tridimensionnelle comprenant un plan d'affichage et une barrière de parallaxe ayant une ouverture optique se prolongeant sur une ligne droite en tant que pas horizontal égal au pas horizontal des pixels agencés dans le plan d'affichage, multiplié par un entier n . Grâce à cette barrière de parallaxe, des rayons lumineux provenant de tous les n pixels sur le plan d'affichage sont reproduits en tant que faisceaux parallèles et le plan d'affichage est divisé en images d'éléments dont la largeur est définie par une distance de vision virtuelle, affichant de ce fait une image tridimensionnelle ayant un parallaxe horizontal et pas de parallaxe verticale dans la plage de vision. Étant donné que des données d'images pour une image d'affichage tridimensionnel sont enregistrées dans un format de stockage efficace ayant peu de détérioration d'images et un taux de compression élevé, chaque image de composant de parallaxe ayant des nombres différents de pixels dans les directions horizontale et verticale qui sont supérieures à n , obtenus en accumulant des données d'images sur un ensemble de pixels constituant des faisceaux parallèles de la même direction de parallaxe, est combinée avec une ou plusieurs autres images ayant la n -ième direction de parallaxe adjacente, de sorte que toutes sont converties en n images concaténées ayant le même nombre de pixels dans les directions horizontale et verticale lors de l'enregistrement.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4202991号
(P4202991)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int. Cl.

H04N 13/00 (2006.01)

F 1

H04N 13/00

請求項の数 14 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2004-285246 (P2004-285246)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成16年9月29日(2004.9.29)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2006-98779 (P2006-98779A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年4月13日(2006.4.13)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成17年9月9日(2005.9.9)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100086683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像用データの記録方法及び表示再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1水平ピッチで画素が水平方向に配列され、立体表示の為の視差合成画像が表示される表示面を有する表示部と、

この表示面に対向して配置され、前記水平ピッチの整数 n 倍に等しい第2の水平ピッチで水平方向に配置されている直線状光学的開口部を有する視差バリアであって、前記表示面上の前記水平方向に沿う n 個間隔の画素からの光線を平行光線として視域に向ける視差バリアと、

を具備し、水平方向に視差に与え、垂直方向に視差を与えないで視域に立体画像を表示させる立体画像表示装置の為の立体画像用データを記録する方法であって、

前記視域内の同一視差方向の平行光線を前記画素に生成させる画素列が集積されている n 枚或いは n 枚より多い、縦横画素数の異なる視差成分画像データを用意し、

第 n 隣接視差方向となる1以上の前記視差成分画像が組み合わせられた実質的に同一縦横画素数の n 枚の連結画像を視差合成画像への変換単位として記録することを特徴とする立体画像用データの記録方法。

【請求項 2】

前記各視差成分画像の垂直方向が略前記視距離に対応した透視投影であり、且つ、水平方向が平行投影であることを特徴とする請求項1に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項 3】

前記各視差成分画像の垂直方向及び水平方向とも透視投影であることを特徴とする請求項1に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項4】

前記 n 枚の連結画像をさらに連結した1枚の全連結画像として記録することを特徴とする請求項1乃至3に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項5】

前記全連結画像は、隣接視差方向を含む連結画像が水平方向に隣接するように連結して構成されることを特徴とする請求項4に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項6】

前記全連結画像は、隣接視差方向を含む連結画像が水平方向に隣接するように連結して構成され、前記表示面の正面に近い n 視差方向の両端の視差方向を含む2枚の連結画像が全連結画像の両端に配置されることを特徴とする請求項5に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項7】

前記全連結画像は、隣接視差成分画像の左端が互いに隣接し、或いは、右端が互いに隣接して接続されるように連結画像が1つおきに左右反転して連結されていることを特徴とする請求項4に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項8】

前記全連結画像は、前記連結画像を水平方向及び垂直方向にタイル状に連結して構成されることを特徴とする請求項1乃至7に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項9】

前記全連結画像は、前記連結画像を垂直方向に1段ごとに反転して連結して構成されることを特徴とする請求項8に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項10】

前記全連結画像は、立体像表示時に表示面に表示される視差合成画像と同一縦横画素数であることを特徴とする請求項1乃至9に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項11】

前記全連結画像は、光線空間法により定義される直方体状の光線空間として構成されることを特徴とする請求項4に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項12】

前記連結画像、或いは、前記全連結画像が非可逆圧縮して記録されることを特徴とする請求項1乃至11に記載の立体画像用データの記録方法。

【請求項13】

第1水平ピッチで画素が水平方向に配列され、立体表示の為の視差合成画像が表示される表示面を有する表示部と、

この表示面に対向して配置され、前記水平ピッチの整数 n 倍に等しい第2の水平ピッチで水平方向に配置されている直線状光学的開口部を有する視差バリアであって、前記表示面上の前記水平方向に沿う n 個間隔の画素からの光線を平行光線として視域に向ける視差バリアと、

を具備する立体画像表示装置に水平方向に視差に与え、垂直方向に視差を与えないで視域に立体画像を表示させる表示再生方法において、

前記視域内の同一視差方向の平行光線を前記画素に生成させる画素列が集積されている n 枚或いは n 枚より多い、縦横画素数の異なる視差成分画像データを用意し、

第 n 隣接視差方向となる1以上の前記視差成分画像が組み合わされた実質的に同一縦横画素数の n 枚の連結画像として記録し、

この n 枚の連結画像を視差合成画像へ変換して前記表示部に視差合成画像を表示することを特徴とする立体画像の表示再生方法。

【請求項14】

第1水平ピッチで画素が水平方向に配列され、立体表示の為の視差合成画像が表示される表示面を有する表示部と、

10

20

30

40

50

この表示面に対向して配置され、前記水平ピッチの整数 n 倍に等しい第 2 の水平ピッチで水平方向に配置されている直線状光学的開口部を有する視差バリアであって、前記表示面上の前記水平方向に沿う n 個間隔の画素からの光線を平行光線として視域に向ける視差バリアと、

を具備する立体画像表示装置に水平方向に視差を与え、垂直方向に視差を与えないで視域に立体画像を表示させる表示再生方法において、

前記視域内の同一視差方向の平行光線を前記画素に生成させる画素列が集積されている n 枚或いは n 枚より多い、縦横画素数の異なる視差成分画像データを用意し、

第 n 隣接視差方向となる 1 以上の前記視差成分画像が組み合わされた実質的に同一縦横画素数の n 枚の連結画像とした画像群をさらに連結した 1 枚の全連結画像として記録し、

この 1 枚の全連結画像を視差合成画像へ変換して前記表示部に視差合成画像を表示することを特徴とする立体画像の表示再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、立体画像用データの構造及びその記録方法並びにその表示再生方法に係り、特に、圧縮に適する立体表示画像を記録する立体画像用データの構造及びその記録方法並びにその表示再生方法に関する。

【背景技術】

【0002】

動画の立体表示が可能な立体視画像表示装置、所謂、3次元ディスプレイには、種々の方式が知られている。近年、立体視画像表示装置では、特に、フラットパネルタイプで、且つ、専用の眼鏡等を必要としない方式の要望が高くなっている。直視型或いは投影型の液晶表示装置及びプラズマ表示装置等のフラットパネルタイプ表示装置では、その表示面における画素位置は、固定され、この表示パネルの直前に表示パネルからの光線を制御して観察者に向ける視差バリアが設置される方式が立体視画像表示装置を比較的容易に実現できるとされている。

【0003】

視差バリアは、一般的にはパララクスバリアとも称せられ、視差バリア上の同一位置を観察した場合でも、角度により異なる画像が見えるように光線が制御される。具体的には、左右の視差（水平視差）のみが与えられる場合には、スリット或いはレンチキュラーシート（シリンドリカルレンズアレイ）が用いられ、上下の視差（垂直視差）も含める場合には、ピンホールアレイ或いはレンズアレイが用いられる。視差バリアを用いる方式にも、さらに 2 眼式、多眼式、超多眼式（超多眼条件が与えられた多眼式）、インテグラルフォトグラフィー（以下、IP とも云う）に分類される。これらの基本的な原理は、100 年程度前に発明され立体写真に用いられてきたものと実質上同一である。

【0004】

通常、IP 方式においても、また、多眼方式においても、視距離が有限であるため、その視距離に透視投影画像が実際に見えるように表示画像が作成される。水平視差のみで、垂直視差のない IP 方式（1次元 IP 方式、非特許文献 1）では、視差バリアの水平方向ピッチが画素の水平方向ピッチの整数倍（ n 倍）に設定された場合、平行光線の組が生じる（以下、平行光線 1 次元 IP とも云う）。従って、平行光線の 1 組を構成する画素列を集積した視差成分画像は、垂直方向がある一定視距離の透視投影であり、水平方向が平行投影である画像である。垂直方向が透視投影で、水平方向が平行投影である各視差成分画像を画素列ごとに分割し、インターリーブ状に合成配置すれば視差合成画像が作成され、これを表示面に表示して視差バリアを通して観察すると、正しい投影すなわち水平方向・垂直方向とも透視投影の立体像が得られる。具体的な方法は、非特許文献 1、特許文献 1 及び特許文献 2 などに開示されている。多眼方式では、単純な透視投影による画像を画素列ごとに分割しインターリーブ状に合成配置することにより、正しい投影の立体像が得られる。

【0005】

尚、方向（垂直および水平）に応じて投影方法或いは投影中心距離を異ならせるような撮像装置は、平行投影の場合に被写体と同サイズのカメラ、或いは、レンズが必要とされるため、実現が困難である。従って、撮像により、平行投影データを得るためには、透視投影の撮像データから平行投影データに変換する方法が現実的であり、EPI（エピソード）を用いた補間による方法である光線空間法などが知られている。

【0006】

平行光線1次元IP方式は、2眼方式に比べ見やすいというメリットがあるが、投影方法並びに分割配置方法において画像フォーマットが複雑である。2眼及び多眼は、最も単純な立体画像表示であるため画像フォーマットも単純で、各視点画像は、全て同一縦横画素数で作成され、2眼なら2枚、9眼なら9枚の視差成分画像が画素列毎に分割されて、表示面に表示される画像形式である視差合成画像に合成されれば良いこととなる。しかし、平行光線1次元IP方式では、略同一解像度を与える多眼方式に比較し、視差成分画像の枚数が多くなり、各視差成分画像の横画素数（使用する水平範囲）も視差方向により異なり、画像フォーマットが複雑となっている。

【非特許文献1】SID04 Digest 1438 (2004)

【特許文献1】特願2003-90738

【特許文献2】特願2003-315356

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

多眼方式においても、また、平行光線1次元IP方式においても、各視差情報がサブ画素単位で割り当てられる場合には、視差合成画像の形式の画像がJPEG或いはMP EG等の符号化方法により非可逆的に圧縮されると、視差情報が混合され、展開時に画質が劣化する問題がある。特に、色モアレ防止のためにカラーフィルタ等の色配列がモザイク配列されている場合には、色情報も混合し、展開時に画質がさらに劣化する問題がある。可逆圧縮の場合は、劣化の問題はないが、圧縮率が非可逆圧縮に比べかなり悪いという問題がある。また、視差成分画像を個別に非可逆圧縮・展開する方法は、多眼では、容易であるが、平行光線1次元IP方式では、視差成分画像の数が多く、その横画素数も異なることから、合理的な方法ではない。

【0008】

上述のように、従来の平行光線1次元IP方式の立体表示画像記録方法にあつては、圧縮率及び展開時の画質劣化に問題がある。

【0009】

この発明は、上記事情を考慮してなされたものであり、その目的は、平行光線1次元IP方式において、効率的で画質劣化が少なく、圧縮率の高い立体表示画像記録方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明によれば、

第1水平ピッチで画素が水平方向に配列され、立体表示の為の視差合成画像が表示される表示面を有する表示部と、

この表示面に対向して配置され、前記水平ピッチの整数 n 倍に等しい第2の水平ピッチで水平方向に配置されている直線状光学的開口部を有する視差バリアであつて、前記表示面上の前記水平方向に沿う n 個間隔の画素からの光線を平行光線として視域に向ける視差バリアと、

を具備し、水平方向に視差に与え、垂直方向に視差を与えないで視域に立体画像を表示させる立体画像表示装置の為の立体画像用データを記録する方法であつて、

前記視域内の同一視差方向の平行光線を前記画素に生成させる画素列が集積されている n 枚或いは n 枚より多い、縦横画素数の異なる視差成分画像データを用意し、

10

20

30

40

50

第 n 隣接視差方向となる 1 以上の前記視差成分画像が組み合わされた実質的に同一縦横画素数の n 枚の連結画像を視差合成画像への変換単位として記録することを特徴とする立体画像用データの記録方法が提供される。

【0011】

また、この発明によれば、

第 1 水平ピッチで画素が水平方向に配列され、立体表示の為の視差合成画像が表示される表示面を有する表示部と、

この表示面に対向して配置され、前記水平ピッチの整数 n 倍に等しい第 2 の水平ピッチで水平方向に配置されている直線状光学的開口部を有する視差バリアであって、前記表示面上の前記水平方向に沿う n 個間隔の画素からの光線を平行光線として視域に向ける視差バリアと、

を具備する立体画像表示装置に水平方向に視差に与え、垂直方向に視差を与えないで視域に立体画像を表示させる表示再生方法において、

前記視域内の同一視差方向の平行光線を前記画素に生成させる画素列が集積されている n 枚或いは n 枚より多い、縦横画素数の異なる視差成分画像データを用意し、

第 n 隣接視差方向となる 1 以上の前記視差成分画像が組み合わされた実質的に同一縦横画素数の n 枚の連結画像として記録し、

この n 枚の連結画像を視差合成画像へ変換して前記表示部に視差合成画像を表示することを特徴とする立体画像の表示再生方法が提供される。

更にまた、この発明によれば、

第 1 水平ピッチで画素が水平方向に配列され、立体表示の為の視差合成画像が表示される表示面を有する表示部と、

この表示面に対向して配置され、前記水平ピッチの整数 n 倍に等しい第 2 の水平ピッチで水平方向に配置されている直線状光学的開口部を有する視差バリアであって、前記表示面上の前記水平方向に沿う n 個間隔の画素からの光線を平行光線として視域に向ける視差バリアと、

を具備する立体画像表示装置に水平方向に視差に与え、垂直方向に視差を与えないで視域に立体画像を表示させる表示再生方法において、

前記視域内の同一視差方向の平行光線を前記画素に生成させる画素列が集積されている n 枚或いは n 枚より多い、縦横画素数の異なる視差成分画像データを用意し、

第 n 隣接視差方向となる 1 以上の前記視差成分画像が組み合わされた実質的に同一縦横画素数の n 枚の連結画像とした画像群をさらに連結した 1 枚の全連結画像として記録し、

この 1 枚の全連結画像を視差合成画像へ変換して前記表示部に視差合成画像を表示することを特徴とする立体画像の表示再生方法が提供される。

【発明の効果】

【0012】

この発明の立体表示画像の記録方法及び再生方法によれば、平行光線 1 次元 IP 方式において、効率的で画質劣化が少なく圧縮率の高い記録及び再生が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して、この発明の一実施の形態に係る立体表示画像の記録方法及び再生方法を説明する。

【0014】

始めに、図 1～図 11 を参照して、IP 方式に係る表示装置及び表示方法について説明する。

【0015】

図 1 は、立体画像表示装置の全体を概略的に示す斜視図である。図 1 に示す立体画像を表示する表示装置は、平面画像としての視差合成画像を表示する平面型表示部 331 を備えている。この平面型表示部 331 の前面には、この表示部 331 からの光線を制御する視差バリア 332 として図 2 (a) に示すレンチキュラーシート 334 或いは図 2 (b)

10

20

30

40

50

に示すスリット板 333 が配置されている。ここで、レンチキュラーシート 334 或いはスリット板 333 は、総称して視差バリア 332 と称する。ここで、視差バリアは、光学の開口を備え、視差バリアがレンチキュラーシート 334 であれば、光学の開口は、各シリンドリカルレンズに相当し、視差バリアがスリット板 333 であれば、光学の開口は、スリット板 333 に設けられたスリットに相当する。この視差バリア 332 の光学の開口は、立体画像が表示される視域に向けられる表示部 331 からの光線を実質的に制限し、表示部 331 上に表示される 2 次元的な画像を構成する各要素画像に対応して設けられている。従って、表示部 331 上に表示される視差合成画像は、視差バリア 332 の光学の開口の数に対応した数の要素画像から構成されている。その結果、要素画像が夫々視差バリア 332 の光学の開口を介して視域内の空間に向けて投影されることによって立体画像が立体画像表示装置の前面或いは背面に表示される。

【0016】

尚、立体画像表示装置においては、必要に応じて拡散シート 301 が平面画像表示部 331 と視差バリア 332 との間に設けられても良い。また、視差バリア 322 が、平面画像表示部 331 の背面側に設置されていてもよい。

【0017】

この立体画像表示装置は、1 次元 IP 方式であって、この 1 次元 IP 方式においては、想定視距離 L 上の視点 343 から見ると、水平視差 341 が与えられるが、垂直視差 342 が与えられていない立体画像が観察される。ここで、図 3 (a) は、立体画像表示装置の前面を示し、図 3 (b) は、立体画像表示装置の水平面内における光学系の配置並びに要素画像平均幅 P_e 、第 2 水平ピッチ (視差バリアの開口部の水平ピッチ) P_s 、視距離 L、視域幅 W の関係を示す作図線 (直線群 346) を示し、図 3 (c) は、図 3 (a) に示す立体画像表示装置の表示部 331 を基準とする視域空間における垂直面内の画角を概略的に示している。

【0018】

図 1 及び図 3 (b) に示すように、立体画像表示装置は、上述したように液晶表示素子等の平面画像を表示する平面型表示部 331 及び光学の開口を有する視差バリア 332 を備えている。視差バリア 332 は、図 2 (a) 及び (b) に示すような垂直方向に光学の開口が直線状に伸び水平方向に周期的に配列される形状のレンチキュラーシート 334 或いはスリット板 333 で構成される。投射型の表示装置にあつては、この視差バリア 332 は、曲面鏡アレイなどで構成される。この立体画像表示装置においては、水平方向の視角 341 及び垂直方向の視角 342 の範囲内において、眼の位置から視差バリア 332 を介して表示装置 331 が観察されて表示部 331 の前面及び背面に立体像を観察することができる。ここでは、平面画像表示部 331 の画素数は、正方形となる最小単位の画素群で数えた場合の一例として横方向 (水平方向) が 1920 であり、縦方向 (垂直方向) が 1200 である。ここで、各最小単位の画素群は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の画素を含んでいるものとする。尚、この明細書において「画素」とは、表示面の 1 フレーム内で独立に輝度を制御できる最小単位を意味し、通常の直視透過型液晶パネルにおける赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のサブ画素が「画素」に該当することに注意されたい。

【0019】

図 3 (b) において、視差バリア 332 から視距離面 343 までの間の距離 (想定視距離) L、視差バリアピッチ (視差バリア 332 の光学の開口の水平ピッチ) P_s 、視差バリアギャップ d が定められれば、各要素画像の幅が定められる。即ち、要素画像の平均ピッチ P_e は、視距離面 343 上の視点からアパーチャ (視差バリア 332 の光学の開口) の中心に向かう直線に沿ってアパーチャ中心を表示装置の表示面上に投影した点の間隔により決定される。符号 346 は、視点位置と各アパーチャ中心とを結ぶ線を示し、視域幅 W は、表示装置の表示面上で要素画像が互いに重なり合わないとの条件から決定される。既に説明したように、要素画像とは、視差バリア 332 のある光学の開口を通過して視差バリア 332 と視距離面 343 上との間の視域に向けられる光線束を発生する画素の集合によって表示される 2 次元的な合成画像 (視差合成画像の一部) に相当する。複数の要素

画像が表示部 331 に表示されてこれが投影されることによって立体画像が表示される。

【0020】

この視差合成画像は、図 3 (a) に示す駆動回路 310 からの表示信号で表示装置 331 が駆動されて表示装置 331 に表示される。この駆動回路 310 は、後に説明する視差成分画像群から構成される連結画像を圧縮して立体画像データとして記憶する記憶部 312 をその周辺装置として具備している。また、駆動回路 310 は、この記憶部 312 からの圧縮立体画像データを展開して連結画像に変換し、さらに連結画像から視差合成画像に変換し、画素データを抽出する画像処理部 314 をその周辺装置として具備している。

【0021】

アパーチャの水平ピッチ P_s が画素ピッチ P_p の整数倍に定められている平行光線 1 次元 IP 方式においては、各アパーチャに対応して定められる立体画像の表示に寄与する要素画像の平均ピッチ P_e は、画素ピッチ P_p の整数倍とはならず、この整数倍の値に端数を伴う。アパーチャの水平ピッチ P_s が画素ピッチ P_p の整数倍に定められていない（平行光線群を形成しない）広義の 1 次元 IP 方式にあっても、一般的に要素画像の平均ピッチ P_e は、同様に画素ピッチ P_p の整数倍からずれた端数を伴う。これに対して、多眼方式では、要素画像の平均ピッチ P_e は、画素ピッチ P_p の整数倍に定められる。1 次元 IP 方式において、アパーチャの水平ピッチ P_s を画素ピッチ P_p で除した整数を「視差数」と呼ぶことにする。

【0022】

各要素画像は、図 4 (a)、(b) 及び (c) 及び図 5 を参照して説明するように各平行光線群の方向に対応する視差成分画像 426 から抜き出された画素列の集合で構成される。また、明らかなように 1 枚の立体画像を表示する為の視差合成画像は、要素画像の集合（要素画像アレイとも称する）でもあり、この要素画像を構成する多数の視差成分画像 426 の集合（インターリーブ状に合成された集合）でもある。

【0023】

図 4 (a)、(b) 及び (c) は、平行光線 1 次元 IP 方式における視差成分画像に基づく視差合成画像の構成方法を示している。図 4 (a) に示されるように、表示される物体（被写体）421 は、実際に立体画像表示装置の視差バリア 332 が置かれる面に配置される投影面 422 に投影される。1 次元 IP においては、垂直方向が透視投影となり、水平方向が平行投影となるように、投影面 422 に平行な面で、且つ、視距離 L の面の中央に定められ投影中心線 423 に向かう投影線 425 に向けて投影される。この投影では、投影線が水平方向では互いに交わらないが、垂直方向では投影中心線で交わる。この投影法により、投影面 422 上に、垂直方向が透視投影され、水平方向が平行投影された図 4 (b) に示されるような被写体の像 424 が作成される。図 4 (b) に示される被写体の像 424 は、図 4 (a) においては、符号 1 で示される投影方向 428 に投影される像に相当し、1 次元 IP にあつては、図 4 (a) に示されるように複数の方向に投影される被写体の像 424 が必要とされる。

【0024】

投影面 422 上に垂直方向が透視投影され、水平方向が平行投影される一方向分の画像に相当する投影画像すなわち視差成分画像 426 は、図 4 (b) に示すように、垂直方向に沿う各画素列に分割され、各光学的開口（アパーチャ）に対応させる各要素画像に分配され、視差合成画像 427 内に配置される。視差成分画像 426 は、表示装置の表示面 427 における長さでいえば、アパーチャピッチ P_s （光学的開口のピッチ P_s ）の間隔（視差数と同じ数のサブ画素列間隔）だけ間隔が空けられ、互いに分離して配置される。

【0025】

各視差成分画像の必要解像度は、視差合成画像の $1 / (\text{視差数})$ である。表示装置の表示面のカラー配列がモザイク配列である場合は、視差合成画像に対する各視差成分画像の水平解像度を $3 / (\text{視差数})$ 、垂直解像度を $1 / 3$ にすると都合がよい（ただし視差成分画像は視差数が 9 でない限りアスペクト比が 1 でなくなる）。図 5 は、視差数 18 の例であり、視差合成画像の水平画素数 5760（サブ画素数）に対し、視差成分画像の水平画

10

20

30

40

50

素数は $1/6$ の 960 (サブ画素数) である。図 5 (a) 及び (b) に示すように撮影時に取得された視差成分画像 426 (カメラ画像) の各 RGB サブ画素は横方向 (行方向) に配列されているが、各 RGB のサブ画素からのサブ画素データは、視差合成画像において縦方向 (列方向) に、例えば、縦方向に沿うサブ画素に RGB サブ画素データが (縦方向に沿う GBR 或いは BRG サブ画素データの順序でも良い) 並べ替えられて縦方向に沿う画素列に配分される。この変換配分によって、水平視差のみを持つ 1 次元 IP 方式における立体画像の表示における水平方向の解像度を高めることができる。視差成分画像の水平隣接画素 (RGB の 1 組と水平隣接する RGB の 1 組) は、視差合成画像上において視差数と同じ数のサブ画素数だけ分離されて配置される。このような操作が他の投影方向 428 についても夫々繰り返されて図 5 (c) に示すように表示面 427 に表示される 2 次元画像としての視差合成画像全体が完成される。投影方向 428 は、図 4 (a) には、 $-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4$ の 8 方向のみが示されているが、視距離により数 10 方向が必要とされ、図 5 乃至図 18 に示す視差数 18 の例では、30 方向が必要とされる。但し、投影された画像、即ち、視差成分画像 426 は、視差合成画像の画素列数の $3/$ (視差数) がとりうる最大の画素列数であるが、そのうち各投影方向ごとにそれぞれ必要な範囲の列のみ作成すれば良く、必要な範囲は、図 13 を参照して説明する範囲となる。

【0026】

図 4 (a) に示される各投影方向は、視差番号で特定される視差成分画像 426 を観察する視差方向に対応し、各方向は、等角度と成すようには定められず、図 14 を参照して説明するように視距離面上で投影中心 (カメラ位置) の間隔が等間隔になるように設定される。即ち、カメラを投影中心線 423 上で等間隔に平行移動 (向きは一定) して撮影することによって、投影中心の間隔が等間隔に設定される。

【0027】

図 6 は、立体画像表示装置の一部分の構成を概略的に示す斜視図である。液晶パネルなどの平面状の視差画像表示部の表示面の前面に、視差バリア 332 として光学開口が垂直方向に延びるシリンドリカルレンズからなるレンチキュラーシート 334 が配置されている場合を示している。この視差バリア 332 の光学開口は、図 6 に示されるように直線状に延出される場合に限らず、斜め、或いは、階段状に配置形成されも良い。図 6 に示されるように表示装置の表示面には、縦横比が $3:1$ の画素 34 が横方向及び縦方向に夫々直線状にマトリクス状に配置され、各画素 34 は、同一行及び列内で横方向に赤 (R)、緑 (G)、青 (B) が交互に並ぶように配列されている。この色配列は、一般にモザイク配列と呼ばれる。

【0028】

図 7 は、図 6 に示される表示面における画素配列の一例を拡大して示す平面図である。この図 7 において、画素 34 の列上に付された -9 から 9 までの数字は、図 4 を参照して説明した視差成分画像を特定する視差番号を表し、隣接する視差番号は、隣接列に割当てられている。図 7 に示される配列においては、列に沿った画素 34 の縦周期は、行に沿った画素の横周期 P_p の 3 倍に定められている。

【0029】

図 6 に示される表示画面では、 18 列 6 行の画素 34 で 1 実効画素 43 (この 1 実効画素 43 は、図 6 において黒枠で示されている)、或いは、 18 列 3 行の画素 34 で 1 実効画素が構成される。このような表示部の構造では、水平方向に 18 視差を与える立体画像表示が可能となる。

【0030】

平行光線 1 次元 IP 方式においては、画素ピッチの整数倍、例えば、 18 画素ピッチが視差バリアピッチ P_s に等しく定められ、視差バリア 332 の光学開口を介して射出される光線には、平行光線の組が生ずる。このような設計においては、 18 画素幅よりわずかに大きい間隔 (例えば 18.02) で要素画像境界が生じるが、実効画素が画素単位で定められることから、図 7 および図 8 に示されるように、実効画素の幅は表示面内の位置に

依存して18列分或いは19列分に定められる。即ち、要素画像ピッチの平均値が18画素幅より大きく、且つ、視差バリア332の横ピッチが18画素幅に定められる。

【0031】

図9及び図10は、立体画像表示装置における表示部の水平断面を概略的に示している。図9及び図10に示すようにスリット板333及びレンチキュラーシート334のレンチキュラーレンズの水平方向のピッチ P_s （周期）は、正確に整数画素分（ $n \times P_p$ 、 n は整数）に定められている。即ち、各スリット間の中心を通る中心軸351又は隣接するレンチキュラーレンズの境界を通る基準軸352は、画素境界を通り、中心軸351或いは基準軸352間に相当する領域には、整数個の画素が配置され、中心軸351或いは基準軸352の水平方向のピッチ P_s （周期）は、一定に定められている。図9或いは図10に示す例では、このピッチ P_s は、18画素分に定められている。表示装置の表示面331と視差バリア333、334との間のギャップ d は、ガラス基板、或いは、レンズ材質の屈折率を考慮して実効的に約2mmに定められている。このように、視差バリア332のピッチ P_s が画素間ピッチ P_p の整数倍となる方式は、すでに説明したように1次元IPに相当する。尚、要素画像ピッチ P_e が画素間ピッチ P_p の整数倍となっているものは、一般的に多眼式に分類される。

【0032】

図11は、平行光線1次元IP方式において、表示装置の表示面内に画像を配置する方法を概念的に説明する為の立体画像表示装置の表示部を示す正面図である。表示装置の表示面は、各アパーチャ（視差バリア332の開口部）に対応する要素画像370に区分され、この要素画像370は、既に説明したように夫々18列又は19列の画素列から構成されている。アパーチャ数（光学的開口数）は、視差成分画像の水平画素（ここではサブ画素ではない）数と同じく320であり、要素画像の数も320となる。視差合成画像426の画素列は5760（サブ画素数）である。図11においては、320個のアパーチャを要素画像370に対比して説明する為に符号364で示す図面中の領域にアパーチャ番号（要素画像番号）を付している。領域364に記述されるアパーチャ番号の範囲（合計320個のアパーチャの番号の範囲）は、#-160～#-1、#1～#160である。図11において、各画素列365には、視差成分画像426を特定する視差番号（この例では、視差番号-15～-1、1～15の30方向分）が符号363で示す図面中の領域に項目として示されている。

【0033】

図11から明らかなようにアパーチャ番号#1の要素画像370は、視差番号-9～-1及び視差番号1～9で特定される18視差成分画像426の列からなり、アパーチャ番号#-159の要素画像は、視差番号-15～-1及び視差番号1～3で特定される18視差成分画像426の列から構成される。要素画像平均幅 P_e が18画素列の幅よりわずかに大きいため、要素画像境界を最も近い画素列境界に合わせる（通常のA-D変換方法）とすると、アパーチャに対する要素画像の画素列数は、大部分のアパーチャにおいて18列であるが、画素列数が19列になっているアパーチャも生ずる（図7及び図6の説明を参照）。画素列数が19列になるアパーチャ番号を境に、要素画像内の視差番号範囲が1つずつシフトされる。具体的には、視距離が1000mmに設定される場合には、画素列数が19列になっているアパーチャ番号は、#14、#42、#70、#98、#125、#153及びそのアパーチャ番号にマイナスを付した番号が該当する。従って、アパーチャ番号#-160および#160の要素画像は、はみ出した6列分少ない12列から構成される。

【0034】

次に、表示部331に表示される視差合成画像を、圧縮に適した形式に変換した画像データの構成について、図12～図25を参照して説明する。

【0035】

図12は、この発明の一実施形態に係る立体表示画像の記録方法に適用される、立体表示画像の記録に適した同一縦横画素数の n 枚（この例では、 $n=18$ ）の連結画像2を示

10

20

30

40

50

している。ここで n は、視差数に相当していることから、以下の説明において、視差数 n と称する。その夫々の連結画像 2 は、1 枚、或いは、数枚の視差成分画像 4 2 6 (+15 ~ +1, -1 ~ -15) の組み合わせによって構成されている。これら n 枚の連結画像 2 は、表示部 3 3 1 に表示される 1 枚の視差合成画像 4 2 6 に容易に変換できるようにフォーマットされたデータ構造である。図 4 および図 5 を参照して説明した視差成分画像の分割配置と同様な分割配置方法によってこの連結画像 2 を表示部 3 3 1 上に配分することによって視差合成画像に変換することができ、この変換方法は、図 3 7 に示されている。視域の右端のカメラ画像 (#-9) を含む連結画像を、視差合成画像の左端 1 列目から、18 サブ画素おきに、サブ画素を縦に並べ替えながら右端まで配置し、視域の右端から 2 番目のカメラ画像 (#-8) を含む連結画像を、視差合成画像の左端 2 列目から、18 サブ画素おきに、サブ画素を縦に並べ替えながら右端まで配置し、(・・・以下同様に繰り返す)、最後に視域の左端のカメラ画像 (#9) を含む連結画像を含む連結画像を、視差合成画像の左端 18 列目から、18 サブ画素おきに、サブ画素を縦に並べ替えながら、右端まで配置する。すなわち 18 枚の連結画像は、多眼方式の 18 視点画像と全く同じ処理で扱え、全く同じインターリーブ処理により視差合成画像に変換できる。ここで、図 1 2 に示される連結画像 2 の配列の形態で記憶媒体に記録され、或いは、図 1 2 に示される連結画像 2 の配列が 1 フレームとしてフレーム内圧縮され、或いは、同様に他の連結画像 2 の配列としての他のフレームとの間での相関が取られてフレーム間圧縮される。

【0036】

尚、図 1 2 中の番号 (15 ~ 1, -1 ~ -15) は、視差成分画像 4 2 6 の番号 (カメラ番号と同じ) を示している。従って、以下の説明において、連結画像 2 を特定するに際しては、視差成分画像 4 2 6 の番号 (15 ~ 1, -1 ~ -15) の組み合わせで説明されることに注意されたい。例えば、図 1 2 において、図中左上端に位置される連結画像 2 は、連結画像 (-9, +10) として特定され、また、中段右端の連結画像 2 は、連結画像 (+3) として特定されるものとする。

【0037】

平行光線が水平方向に射出される 1 次元 IP 方式では、表示面内に配列された画素 (この例ではサブ画素) の水平ピッチの整数倍、例えば、18 倍に等しい水平ピッチで光学的開口部 (レンチキュラー板の各シリンドリカルレンズ) が配置されるように直線状に延びる視差バリア 3 3 2 (レンチキュラー板) が表示パネルの前面に配置されている。そして、1 次元 IP 方式においては、表示面の水平方向に沿ってその整数倍としての 18 個の間隔を開けた画素からの光線が平行光線として視野領域に向けられて立体像が再生される。同一視差方向の平行光線を構成する画素の組の画像データを集積した各視差成分画像 4 2 6 は、例えば、18 枚より多く 30 枚に定められ、図 1 3 に示すように #-15 ~ #-1 及び #+1 ~ #+15 の視差成分画像 4 2 6 は、夫々その水平方向の画素数 (使用画素範囲) が異なっている。図 1 3 は、合計 30 枚の各視差成分画像 4 2 6 を含むカメラ画像の使用画素範囲のサイズを示している。ここで、実線は、視差成分画像 4 2 6 の使用画素範囲を示し、破線は、立体表示時の表示解像度に等しいカメラ画像サイズ (撮像時の投影面に対応する縦横画素数) を示している。この縦横画素数は、横 320 × 縦 400 画素 (サブ画素ではない) に定められている。各視差成分画像 4 2 6 は、縦画素数は、全て同一であるが、横画素数は、夫々異なり、具体的な値 (横 320 画素のうち使用画素範囲) が図 1 5 に示されている。視距離において立体像の観察可能な観察者位置 (視域) は、30 カメラのうち中央の 18 カメラの位置する幅に相当するが、この視域に入る範囲が使用画素範囲である。なお、図 1 3 の形式の実際の画像の例を図 3 9 (a) に示した。

【0038】

図 1 3 に示される連結画像 2 を構成する視差成分画像 4 2 6 は、図 1 4 に示されるような投影面 4 2 2 (被写体 4 2 1 に合わせる焦点の面に相当) から視距離 L だけ離れて配置されたカメラによって、共通の投影面範囲に撮影された画像から分離されて得られる。すべてのカメラは平行に向いており、かつ共通投影面であることから、あおりレンズ撮影あるいは広角撮影後の切り出しという撮影方法となる。図 1 4 においては、各カメラの撮

影位置は、図13に付されたカメラ番号（#1～#15, #-1～#-15）で示されている。カメラ番号（視差方向番号）は、図2のように、 n が偶数の場合は0番を除き、表示面422の正面中央に対して対称に正負の番号を付するものとする。カメラが被写体421から視距離しだけ離間した水平方向の撮影基準線上を等間隔で移動されて同一投影面範囲で被写体421を撮影すると、被写体421を含む空間の領域が撮影される。カメラ番号#1及びカメラ番号#-1では、水平方向の撮影基準線上の略中央に位置することから、このカメラ番号#1及びカメラ番号#-1で撮影された撮影画像は、全範囲が（立体画像表示時の）視域内に入り、カメラ番号#1及びカメラ番号#-1の全画素範囲が#-1及び#+1の視差成分画像426として利用される。カメラ番号が増加或いは減少するに従って、投影面422への撮影画像のうち視域に入らない範囲が増加し、視差成分画像426としての使用画素範囲が減少され、撮影画像中に占める視差成分画像426として利用されない不要画素範囲が増加される。例えば、カメラ番号#9及びカメラ番号#-9で撮影された撮影画像は、画角はほとんど変わらないが、視域に入る範囲が約1/2となり、視差成分画像426は、撮影画像の略1/2の横画素範囲となり、その他は、視域内に表示されるべき立体表示に関しては不要画素範囲となる。図13は、撮影画像と視差成分画像426との関係を示し、この図13に示されるようにカメラ番号が増加或いは減少するに従って撮影画像から分離される視差成分画像426として使用される横画素範囲が減少され、不要画素範囲が増加される。カメラが水平方向の撮影基準線上を等間隔で移動される場合には、撮影画像から分離される視差成分画像426として使用される画素範囲及び視差成分画像426として利用されない不要画素範囲との間には、図13に示されるように互いにその画素範囲に関して相補的な関係にある視差成分画像426範囲及び不要範囲が生じている。例えば、カメラ番号#-5で撮影された撮影画像には、視差成分画像426範囲及び不要範囲が生ずるが、この不要範囲は、カメラ番号#-14で撮影された撮影画像の視差成分画像426範囲に等しくなる。従って、カメラ番号#-5及び#-14で撮影された撮影画像の視差成分画像426の組み合わせは、カメラ番号#1で撮影された撮影画像の視差成分画像426の縦横画素数に等しくなる。

【0039】

図12に示される連結画像2は、図13に示される撮影画像から分離される視差成分画像426が組み合わせられて同一の縦横画素数に定められている。図13に示される各視差成分画像426のサイズ（縦横画素数）の比較から明らかなように、第18隣接視差方向となる1枚乃至数枚ずつ組み合わせると、すべて同一縦横画素数の18枚の連結画像2に変換することが出来る。例えば、図12の左上に示される連結画像2は、視差方向の番号が18だけ離れている-9番と10番の組み合わせに相当し、右上の連結画像2は、視差方向の番号が18だけ離れている-4番と15番の組み合わせに相当する。視域端側に位置されるカメラ番号で撮影された撮影画像から分離された視差成分画像426が他の視差成分画像426に組み合わせられるが、視差成分画像426の絵柄も比較的、特に、視差が小さい画像であれば、連結画像内での連続性が高くなる。したがって、連結画像を非可逆圧縮し展開しても、連結部分での画質劣化が少なくすむ。一部の連結画像2（18枚中番号#-3～#3の6枚）は、1枚の視差成分画像426からのみ構成されている。また、各連結画像2は、縦横画素数が全く同一であることから、多眼方式の表示装置における多眼データと全く同様に処理することが出来る利点もある。

【0040】

図15は、各視差成分画像426の具体的な横画素数（水平画素（サブ画素でない）範囲）及び視差合成画像上での配置（水平画素（サブ画素）範囲）を示す表である。これは、図11を例にすでに説明したように、想定視距離 L により決定される要素画像平均幅（18画素幅よりわずかに大きい）から計算によって作成される。この図15に示される表から明らかなように視差方向を特定する視差番号-15番（図14におけるカメラ番号-15番に相当）の画像は、図13に示すカメラ撮影画像において、横320画素列のうち2列目から8列目の画素の領域のみのサイズであり、7画素幅分に相当している。この7画素幅のデータが、視差合成画像（5760サブ画素幅）の13列目から121列目のサ

10

20

30

40

50

ブ画素列範囲に、18サブ画素おきに分割され、視差成分画像において横に並んでいたRGBの3サブ画素が縦に並べ替えられて配置される。同様に視差方向-11番の視差画像は、図13に示すカメラ撮影画像において、横320画素列のうち2列目から119列目の画素の領域のみのサイズであり、118画素幅分に相当している。この118画素幅のデータが表示部331上に表示される視差合成画像(5760サブ画素幅)の17列目から2123列目のサブ画素列範囲に、18サブ画素おきに分割され、RGBが縦に並べ替えられて配置される。図12に示される連結画像2は、一例として視差番号-15及び視差番号4が組みあわされているが、視差番号-15及び視差番号4の組み合わせに係る領域幅(横画素数)の合計は、 $7+313=320$ である。また、図12に示される連結画像2は、視差番号-11及び視差番号8が組みあわされているが、視差番号-11及び視差番号8の組み合わせに係る領域幅の合計は、 $118+202=320$ である。同様に、視差番号-14及び視差番号5の組み合わせに係る領域幅の合計は、 $35+285=320$ であり、同様に他の組み合わせに係る領域幅は、すべてその合計幅が320となっている。

【0041】

上述した説明において、各視差成分画像426は、垂直方向が想定視距離L、或いは、その近傍の視距離に対応した透視投影でありかつ水平方向が平行投影である画像であることが設計上正しいことになるが、垂直方向及び水平方向とも透視投影であっても、立体像の歪が目立たない場合には許容される。

【0042】

図16は、図12に示される18枚の連結画像2を更に直線に沿って連結して1枚の全連結画像とした例を示している。この全連結画像は、隣接視差方向を含む連結画像2が水平方向に隣接するように連結して構成される。この例では、表示面の正面に近い18視差方向の両端の視差方向(-9番と9番)を含む2枚の連結画像2が全連結画像の両端に配置されている。この形式は、多眼方式の表示装置における多眼データと略同様の処理に適用するに好適な構造に相当している。

【0043】

図17に示すように、図12に示される18枚の同一縦横画素数を有する連結画像2が水平方向及び垂直方向に組み合わせられてタイル状に配置されて互いに連結されても良い。このタイル状の全連結画像は、立体像表示時に表示面に表示される視差合成画像と同一縦横画素数になるように定められても良い。このように最終表示画像である視差合成画像と同一の縦横画素数であれば、MP EG2等の規格に沿う形式で圧縮記録が可能となる。即ち、図17に示されるタイル状全連結画像がフレームとして用意され、複数のフレームで立体視可能な動画を再生するような場合において、フレーム間圧縮並びにフレーム内圧縮を適用することが出来る。各視差成分画像426の左右端は、立体表示時に画面端或いは視域端のいずれかに相当し、各連結画像内での視差成分画像連結部分は視域端、連結画像同士の連結部分は画面端に相当している。非可逆圧縮では、一定のブロックサイズごとに符号化が行われるが、連結画像同士の連結部分は多くの場合ブロック境界に一致する。また、各連結画像内での視差成分画像連結部分はブロック境界に一致しない場合が多いが、視域端(隣接ロープとの境界)ではもともと立体像自体が分裂して正常に見えないため、画質が劣化しても問題ない。したがって、全連結画像を非可逆圧縮し展開しても、連結部分での画質劣化の立体像に対する影響が抑えられる。図17の全連結画像から視差合成画像への変換も図37と同様であるが、これは図38に示した(a)→(b)の変換のように、同じ縦横画素数の画像間の1対1写像となる。この変換の際に、(a)の3段構造の各段の中で同じ行番号を取り出して3行にまとめ、順に書き出した(b)の画像形式を経由すると、(b)→(c)の変換が3行内で閉じた1対1写像となるため、処理系によっては(a)→(b)→(c)の変換手順のほうがよい場合もある。なお、図17の形式の実際の画像の例を図39(b)に示した。

【0044】

図18に示すように、更に、全連結画像は、連結画像2が垂直方向に1段ごとに反転し

て連結して構成されても良い。このように多段に連結される場合には、相関が比較的高い画面が上下に配置され、互いに連結されることが好ましい。このような配置によれば、非可逆圧縮記録時における画質劣化が少ないまま、フレーム間圧縮並びにフレーム内圧縮を適用することが出来るが、視差合成画像への変換処理は多少複雑になる。

【0045】

図19は、図13と同様に視差成分画像426が $n=18$ であり、想定視距離 L が図13に示す視差成分画像426とは異なる場合におけるカメラ画像から抽出される視差成分画像426の例を示している。図20にも示すように、視差方向は、合計40である。例えば、視差番号が18ずつ離れた、視差番号-20、視差番号-2及び視差番号17の3枚の視差成分画像の領域幅（横画素数）の合計は、 $14+251+55=320$ であり、同様に18隣接視差方向の合計幅は、全て320となる。図20の表は、図15に示す表と同一の項目を備えていることから、その説明を省略する。

10

【0046】

図21は、図19及び図20に示す視差成分画像426を組み合わせた18枚の連結画像2を示している。この連結画像2は、1枚の視差成分画像426のみで構成される連結画像2がなく、2又は3枚の視差成分画像426から成っている。18枚中4枚の連結画像2は、3枚の視差成分画像426から構成され、他の連結画像2は、2枚の視差成分画像426から構成される。このように、視差数が同じ（表示装置として同一構成の場合）に、想定視距離を変化させると、視差方向数が増減し、画素数範囲も変動するが、連結画像は同じ18枚にまとめられる。したがって、図37に示すような圧縮後の読み出し・展開処理は不変である。

20

【0047】

図22は、図21に示す連結画像2において、隣接視差成分画像426の左端が互いに連結され、或いは、隣接視差成分画像426の右端が互いに連結されるように連結画像2を1つおきに左右反転して連結し、このような連結によって全連結画像を構成した例である。視差方向番号の数字が裏返して示されている連結画像2が反転されている連結画像に相当している。各連結画像2の左右端は、立体表示時の画面端であり、隣接カメラであれば相関が高い（要素画像内の隣接列）ため、このように反転させて接続すれば、非可逆圧縮した場合の画質劣化が少ないまま、フレーム間圧縮並びにフレーム内圧縮を適用することが出来るが、視差合成画像への変換処理は多少複雑になる。

30

【0048】

図23は、左右反転連結した図22に示される全連結画像を、3段に分けて、視差合成画像と同一縦横画素数にタイル状に配列した例を示している。全連結画像は、この図23に示すように視差合成画像と同一縦横画素数にタイル状に配列することにより、MPEG2などの規格に合う形式での圧縮記録等が可能となる。図23の配置は、図24に示すように図22に示される配列の中段を上下反転しても良い。

【0049】

図25は、図23よりも全体の対称性が高くなるように配列を変更した例を示している。図25においては、このように全連結画像に対称性を与えることによって、中央の2枚の連結画像2のみが反転されないままに連結されることとなる。

40

【0050】

図26に示されるように、図25に示される全連結画像において、その中段の連結画像が上下反転されて全連結画像が構成されても良い。また、図27に示されるように、図26に示される全連結画像において、更に中段全体が左右に反転されても良い。

【0051】

以上のように、視差数が3の倍数の場合は、全連結画像を3段構造にすることにより視差合成画像と同一縦横画素数となる。3の倍数でない場合に3段構造にすると、連結画像のうち2枚のみが分断されることになるが、これによる立体像の画質劣化は多くの場合軽微である。分断位置に視差成分画像境界がうまく合うように選ぶ、あるいは、分断位置の視差成分画像を視域外のカメラ番号の画像になるように選ぶ、などの方法によりさらに影

50

響を軽微にできる。

【0052】

図28は、視差数が32であり、56枚の視差成分画像426を組み合わせた32枚の連結画像2の各縦横画素数（サブ画素でない）が横300×縦800であり、視差合成画像の縦横画素数（サブ画素でない）が横3200×縦2400である場合の連結画像2を示している。図28においては、視差成分画像の視差番号のみを示し、視差成分画像同士の境界線（縦線）は省略されている。図29は、図28に示される連結画像2を示す配置表を示している。図29に示される表は、図16及び図20の表と同様の欄を有する表であるのでその説明は省略する。

【0053】

図28に示される各連結画像2は、図30に示されるように全連結画像に組み合わせられる。この全連結画像の縦横画素数は、横2400×縦3200となる。全連結画像が視差合成画像と同じ縦横画素数に合わされる場合には、図31に示されるようにさらに全連結画像が90度回転されても良い。

【0054】

図32は、他の実施の形態に係る配置表を示している。この配置表は、視差数が9であり、25枚の視差成分画像426を組み合わせた9枚の連結画像2の各縦横画素数（サブ画素でない）が横640×縦400であり、視差合成画像の縦横画素数（サブ画素でない）が横1920×縦1200である場合に該当している。図32から明らかなように、視差数が奇数の場合は、視差番号0番が含まれる。図32に示される連結画像は、図33に示されるように連結された全連結画像が形成される。図33においては、視差成分画像の視差番号のみを示し、視差成分画像同士の境界線（縦線）は省略されている。

【0055】

図34に示されるように全連結画像が平面的に配列される場合に限らず、光線空間法により定義される直方体状の光線空間として連結された状態に構成されても良い。この直方体上の仮想空間上で、圧縮記録や補間などの処理が可能である。

【0056】

図35を参照して立体表示画像の記録・再生方法について説明する。図35は、この発明の上述した実施形態に係る立体表示画像記録方法で作られた連結画像2、或いは、全連結画像を非可逆圧縮して記録し、読み出し・展開し並べ替えて再生する記録・再生方法の概略を示している。図14を参照して説明したように始めに各カメラ位置（15-1、1-1-15）において、立体画像として表示されるべき被写体421が撮影されて図13に破線で示されるようなカメラ画像が獲得される。このカメラ画像から図13に実線で示されるような視差成分画像421が抽出される（ステップS10）。この視差成分画像421から図13に示すように視差数と同じ番号だけ離れた視差番号の視差成分画像421が組み合わされて連結画像が作られ、この連結画像が組み合せ配列されて図12、図16、図17及び図18に示すように全連結画像が形成される（ステップS12）。この全連結画像は、JPEGなどの高圧縮率の非可逆符号化方式により圧縮される。表示すべき立体画像が動画である場合には、MPEGなどの高圧縮率の非可逆符号化方式により時間的に隣接する他の全連結画像と当該全連結画像との相関が取られて同様に圧縮されても良い。圧縮された全連結画像のデータは、記憶媒体或いは図3(a)に示される記憶部312に記憶されて保存される（ステップS14）。

【0057】

再生に際しては、図3(a)に示される画像処理部314で圧縮された全連結画像が伸長されて連結画像の配列に相当する全連結画像に展開される（ステップS16）。この全連結画像の連結画像から光学的開口（アパーチャ）に対応させる視差成分画像426の画素列データが取り出されて図4(b)及び(c)に示すように所定ピッチでその画素列データがフレームメモリ（図示せず）に並べ替えられる。全ての連結画像から視差成分画像426の画素列データが取り出されてフレームメモリ上に並べ替えられると、図4(c)に示すような視差合成画像の全体が完成される（ステップS18）。この視差合成画像は

、表示部 331 に表示されて視域に向けて立体画像が表示される (ステップ S20)。なお、遠隔サーバからの配信 (ストリーミング) の場合は、記憶部と画像処理部は互いに遠隔地にある。

【0058】

図 36 (a) 及び (b) は、比較例 1 及び 2 に係る立体表示画像記録方法で作られた連結画像 2、或いは、全連結画像を非可逆圧縮して記録し、読み出し・展開し並べ替えて再生する記録・再生方法の概略を示している。図 36 (a) 及び (b) においては、図 35 に示したと同一の符号を付してその説明を省略する。

【0059】

図 36 (a) における方法においては、視差成分画像が直接圧縮されて保存されている (ステップ S22)。また、図 36 (b) における方法においては、ステップ S24 において視差成分画像から視差合成画像が形成され、その後、この視差合成画像が圧縮されて保存される (ステップ S24, S26)。読み出し及び展開に際しては、圧縮された視差合成画像が展開されてそのまま表示部 331 に表示される。

【0060】

図 35 と図 36 (a) 及び (b) との比較から明らかなように、図 35 に示す方法においては、互いに同一縦横画素数の連結画像 2 に変換した上で圧縮することにより、想定視距離を変化させた場合の視差方向数増減や画素数範囲変動にも影響されず、画質劣化が最小限に防止される。特に、連結画像 2 が互いに相関を有するような配置及び組み合わせを採用することにより、より圧縮率を高めることができる。

【0061】

図 36 (a) に示される方法では、各視差成分画像 426 が個別に圧縮されている。このような方法は、多眼方式に適用される場合には、特に問題ないが、平行光線 1 次元 IP 方式では、視差方向数が多く縦横画素数もまちまちである上、想定視距離を変化させた場合の視差方向数増減や画素数範囲変動にも影響されるため、この方法は適さないこととなる。図 36 (b) は、視差合成画像の形式で圧縮する方法であるが、多眼・平行光線 1 次元 IP のいずれの場合も非可逆圧縮では画質が劣化し、可逆圧縮では圧縮率が悪化してしまう。

【0062】

以上のように、本発明によれば、平行光線 1 次元 IP 方式において、効率的で画質劣化が少なく圧縮率の高い記録及び再生が可能となる。本発明による立体画像用データ構造並びに記録方法は、一般的な MPEG データなどと同様、記録媒体への記録に限らず、有線・無線の通信手段を利用した配信、いわゆるストリーミング等にも適用可能である。

【0063】

尚、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものでなく、実施段階では、その要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。

【0064】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除しても良い。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせても良い。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】この発明の一実施の形態に係る立体表示画像の記録方法及び再生方法が適用される立体画像表示装置の全体の概略を示す斜視図である。

【図 2】(a) 及び (b) は、図 1 に示される視差バリアとしてのレンチキュラーシート及びスリット板を概略的に示す斜視図である。

【図 3】この発明の一実施の形態に係る立体表示画像の記録方法及び再生方法が適用される立体表示画像を模式的に示し、(a) は、立体画像表示装置の前面を示し、(b) は、立体画像表示装置の水平面内における光学系の配置並びに作図線を示し、(c) は、(a) に示す立体画像表示装置の表示部を基準とする視域空間における垂直面内の画角を概略

10

20

30

40

50

的に示している。

【図４】（ａ）、（ｂ）及び（ｃ）は、この発明の１実施の形態に係る平行光線１次元ＩＰ方式における視差成分画像に基づく視差合成画像の構成方法を示す説明図である。

【図５】（ａ）、（ｂ）及び（ｃ）は、この発明の１実施の形態に係る撮影時に取得された視差成分画像の視差合成画像への配分方法を概略的に示す説明図である。

【図６】図６は、この発明の立体表示画像の記録方法及び再生方法が適用される立体画像表示装置の一部分の構成を概略的に示す斜視図である。

【図７】図６に示される表示画面における画素配列の一例を拡大して概略的に示す平面図である。

【図８】図６に示される表示画面における画素配列の他の部分の例を拡大して概略的に示す平面図である。

【図９】この発明の立体表示画像の記録方法及び再生方法が適用される立体画像表示装置における表示部の水平断面を概略的に示す模式図である。

【図１０】この発明の立体表示画像の記録方法及び再生方法が適用される立体画像表示装置における表示部の水平断面を概略的に示す模式図である。

【図１１】この発明の立体表示画像の記録方法及び再生方法において、表示装置の表示面に画像を配置する方法を概念的に説明する為の立体画像表示装置の表示部を概略的に示す正面図である。

【図１２】この発明の一実施形態に係る立体表示画像の記録方法に適用される立体表示画像を記録するのに適した同一縦横画素数の連結画像の配列を示す平面図である。

【図１３】この発明の実施形態に係る立体表示画像記録方法における各視差成分画像を概略的に示す平面図である。

【図１４】図１３に示される各視差成分画像を獲得するための撮影方法を説明する為の模式図である。

【図１５】この発明の実施形態による立体表示画像記録方法における各視差成分画像のデータ範囲と視差合成画像内の配置位置を示す表である。

【図１６】この発明の実施形態の変形例に係る立体表示画像記録方法における全連結画像の形式を概略的に示す平面図である。

【図１７】この発明の他の実施形態に係る立体表示画像記録方法における全連結画像の形式を概略的に示す平面図である。

【図１８】この発明のまた他の実施形態に係る立体表示画像記録方法における全連結画像の形式を概略的に示す平面図である。

【図１９】この発明の更に他の実施形態に係る立体表示画像記録方法における各視差成分画像を示す図である。

【図２０】図１９を参照して説明する立体表示画像記録方法における各視差成分画像のデータ範囲と視差合成画像内の配置位置を示す表である。

【図２１】図１９及び図２０に示す視差成分画像を組み合わせた１８枚の連結画像を示す平面図である。

【図２２】図２１に示す連結画像を連結した全連結画像の一例を示す平面図である。

【図２３】図２２に示す全連結画像の変形例を示す平面図である。

【図２４】図２２に示す全連結画像の他の変形例を示す平面図である。

【図２５】図２２に示す全連結画像の更に他の変形例を示す平面図である。

【図２６】図２２に示す全連結画像の更に他の変形例を示す平面図である。

【図２７】図２２に示す全連結画像の更にまた他の変形例を示す平面図である。

【図２８】この発明の更に他の実施形態に係る立体表示画像記録方法における３２枚の連結画像を示す平面図である。

【図２９】図２８に示される連結画像における各視差成分画像のデータ範囲と視差合成画像内の配置位置を示す表である。

【図３０】図２８に示す連結画像を連結した全連結画像を示す平面図である。

【図３１】図３０に示される全連結画像の他の変形例に係る全連結画像を示す平面図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 3 2】この発明の更にまた他の実施形態に係る立体表示画像記録方法における各視差成分画像のデータ範囲と視差合成画像内の配置位置を示す表である。

【図 3 3】図 3 2 に示す視差成分画像を組み合わせた 9 枚の連結画像を示す平面図である。

【図 3 4】図 3 3 に示す連結画像を組み合わせた全連結画像の変形例を示す斜視図である。

【図 3 5】この発明の上述した実施形態に係る立体表示画像記録方法で作られた連結画像或いは、全連結画像を非可逆圧縮して記録し、読み出し・展開し並べ替えて再生する記録・再生方法の概略を示している。

【図 3 6】(a) 及び (b) は、比較例に係る立体表示画像記録方法で作られた連結画像或いは全連結画像を非可逆圧縮して記録し、読み出し・展開し並べ替えて再生する記録・再生方法の概略を示している。

【図 3 7】この発明の 1 実施の形態に係る連結画像群の視差合成画像への配分方法を概略的に示す説明図である。

【図 3 8】この発明の 1 実施の形態に係る全連結画像の視差合成画像への 2 通りの変換方法を概略的に示す説明図である。

【図 3 9】この発明の 1 実施の形態に係る視差成分画像 (a) および全連結画像 (b) の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0066】

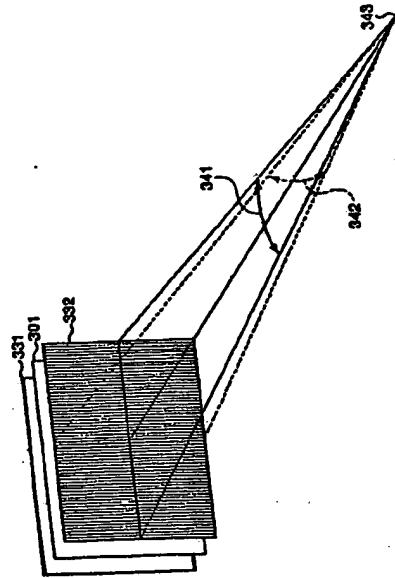
3 4 . . . 画素、3 5 . . . ブラックマトリクス、4 3 . . . 立体画像表示時の実効画素、3 0 1 . . . 拡散シート、3 3 1 . . . 平面画像表示部、3 3 2 . . . 視差バリア、3 3 3 . . . スリット、3 3 4 . . . レンチキュラー板、3 3 5 . . . 画素、3 4 1 . . . 水平方向の視角、3 4 2 . . . 垂直方向の視角、3 4 3 . . . 視距離面、3 4 6 . . . 視点とアパーチャ中心を結ぶ線、3 6 3 . . . 視差画像の番号、3 6 4 . . . アパーチャの番号、3 6 5 . . . 表示装置の表示面上の画素列、4 2 1 . . . 表示される物体（被写体）、4 2 2 . . . 投影面、4 2 3 . . . 投影中心線、4 2 4 . . . 投影面上に投影された被写体、4 2 5 . . . 投影線、4 2 6 . . . 投影面上に投影された一方向分の視差成分画像、4 2 7 . . . 一方向分の視差成分画像が分割配置された、表示面の視差合成画像、4 2 8 . . . 投影方向、4 2 9 . . . カメラ

10

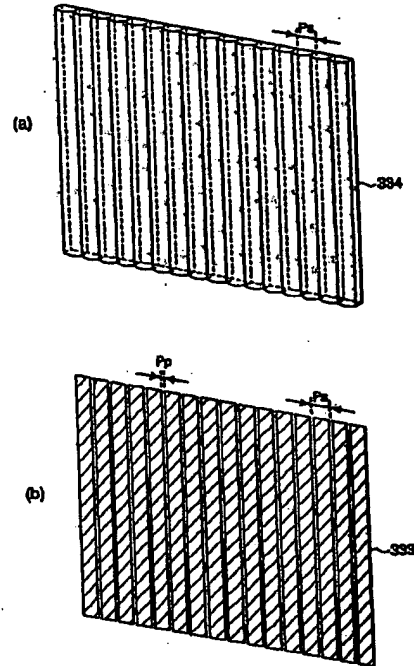
20

30

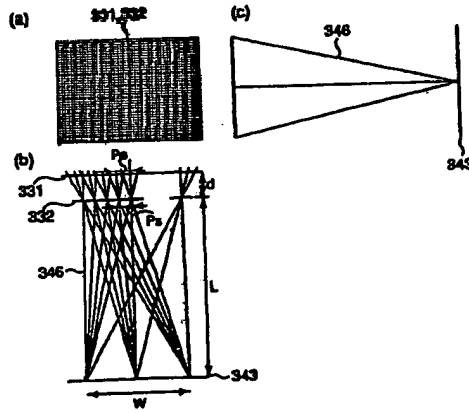
【図 1】



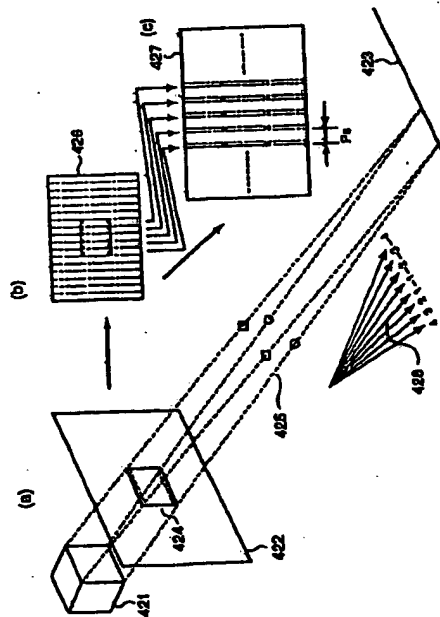
【図 2】



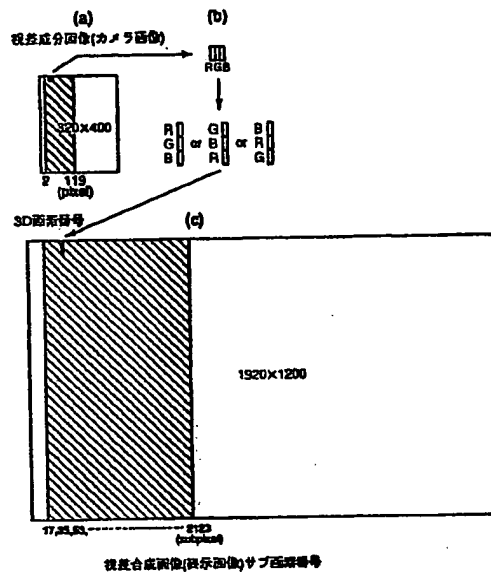
【図 3】



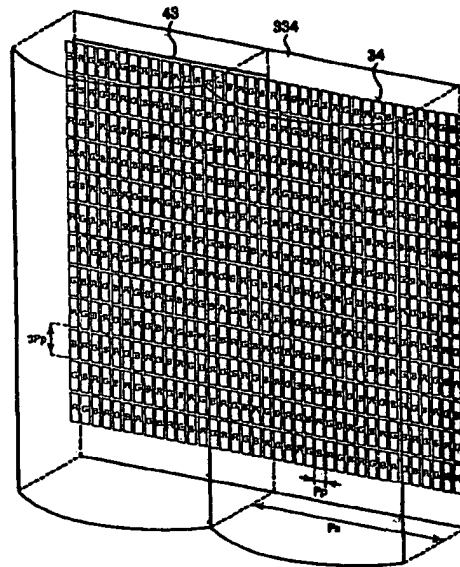
【図 4】



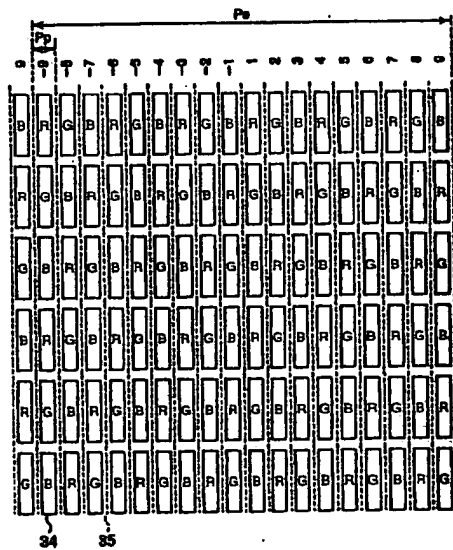
【図 5】



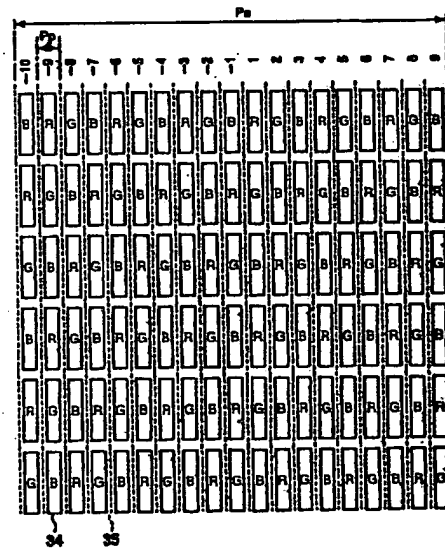
【図 6】



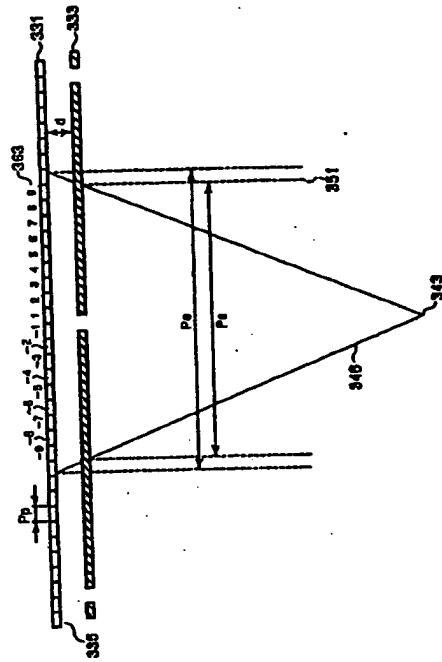
【図 7】



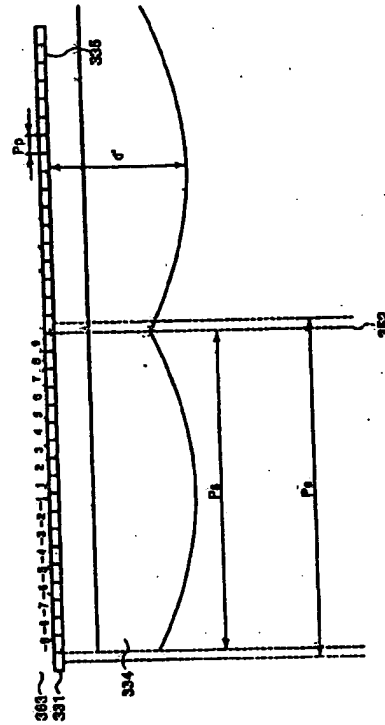
【図 8】



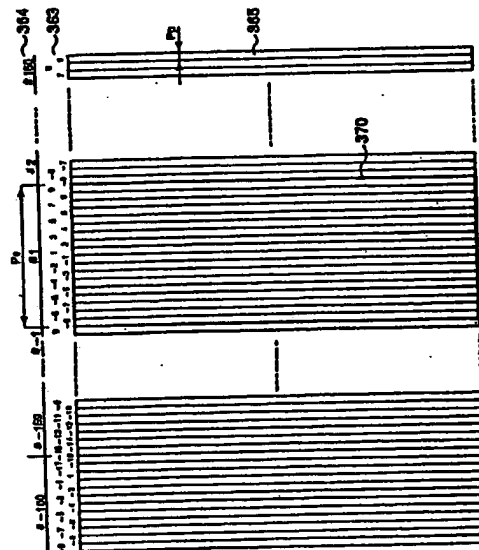
【図 9】



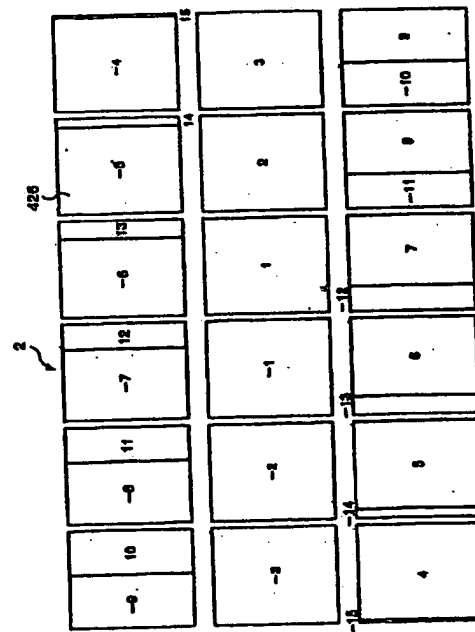
【図 10】



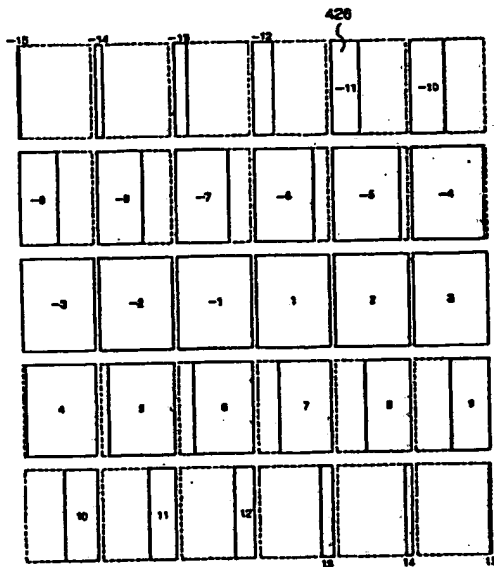
【図 11】



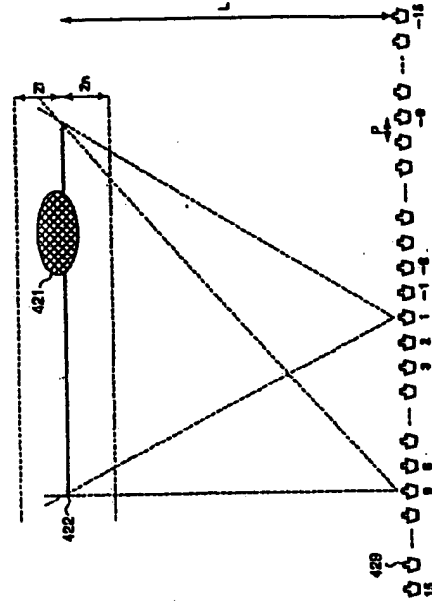
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

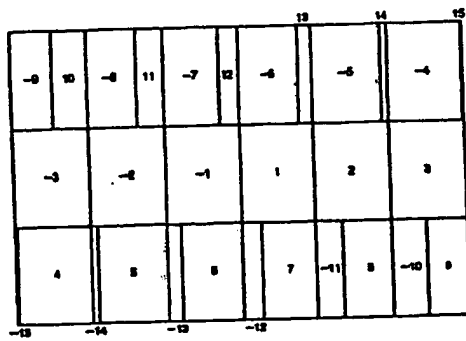
視点番号	3D画像番号		領域値	LCDサブ画像番号	
	開始(左端)	終了(右端)	開始(左端)	終了(右端)	
18	2	8	7	15	121
17	2	8	35	14	625
16	2	8	62	13	1113
15	2	8	90	16	1618
14	2	118	118	17	2123
13	2	147	148	18	2628
12	1	174	174	1	3115
11	1	202	202	2	3620
10	1	230	230	3	4125
9	1	258	258	4	4630
8	1	285	285	5	5117
7	1	313	313	6	5622
6	1	320	320	7	5748
5	1	320	320	8	5750
4	1	320	320	9	5751
3	1	320	320	10	5752
2	1	320	320	11	5753
1	1	320	320	12	5754
	35	320	319	125	5755
	63	320	285	644	5756
	91	320	258	1131	5757
	119	320	230	1636	5758
	147	320	202	2141	5759
	174	319	174	2646	5760
	202	319	148	3153	5743
	230	319	118	3658	5744
	258	319	80	4163	5745
	285	319	62	4668	5746
	313	319	35	5173	5747
	319	319	7	5678	5748

5760

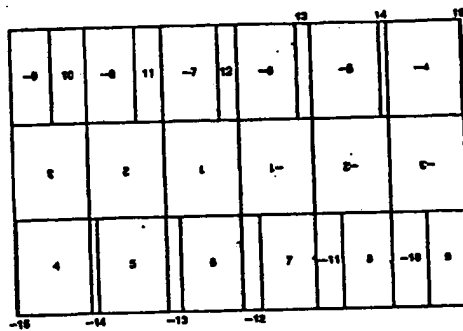
【図 16】



【図 17】



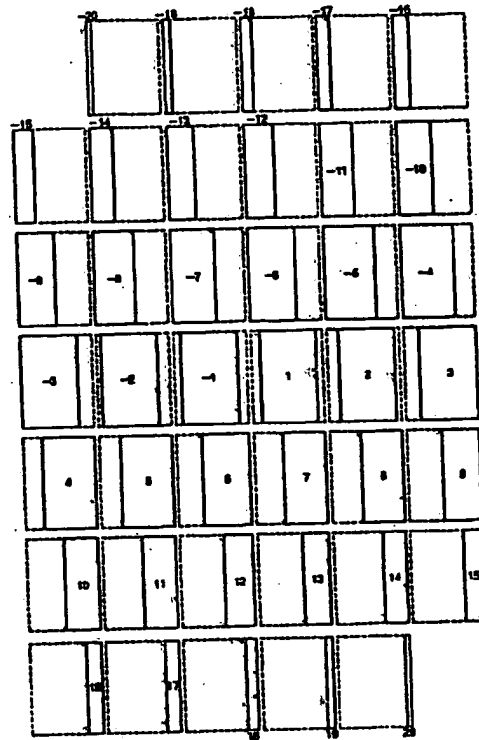
【図 18】



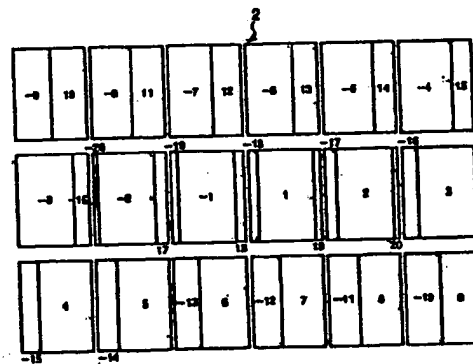
【図 20】

視覚番号	3D図形番号	LCDサブ画面番号
開始(左端)	終了(右端)	開始(左端) 終了(右端)
-20	2	15
-19	2	23
-18	2	42
-17	2	58
-16	2	70
-15	2	84
-14	2	98
-13	2	112
-12	2	126
-11	2	140
-10	2	154
-9	1	167
-8	1	181
-7	1	195
-6	1	209
-5	1	223
-4	1	237
-3	1	251
-2	15	265
-1	29	279
1	42	292
2	56	306
3	70	320
4	84	334
5	98	348
6	112	362
7	126	376
8	140	390
9	154	404
10	167	418
11	181	432
12	195	446
13	209	460
14	223	474
15	237	488
16	251	502
17	265	516
18	279	530
19	292	544
20	306	558

【図 19】



【図 21】



【図 22】



【図 2 3】

-20	17 87	01--18	19 02	17--18	21--
-2	1-	1	2	3	4
-14	5	8	01--12	7	8
-8	11	27	1-	-6	13

【図 2 5】

-8	10	11	0-	-7	12	02	0-	-5	14	27	0-
-3	14	0-	02--18	-1	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

【図 2 4】

-20	17 87	01--18	19 02	17--18	21--
-2	1-	1	2	3	4
-9	20	8	01--11	8	2
-8	11	27	1-	-6	13

【図 2 6】

-8	10	11	0-	-7	12	02	0-	-5	14	27	0-
-3	14	0-	02--18	-1	1	2	3	4	5	6	7
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

【図 2 7】

-8	10	11	0-	-7	12	02	0-	-5	14	27	0-
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

【図 2 9】

液晶符号	3D画素符号		領域値	LCD 97画素符号	
	開始(左端)	終了(右端)		開始(左端)	終了(右端)
-20	0	0	8	21	245
-19	1	1	9	22	246
-18	2	2	10	23	247
-17	3	3	11	24	248
-16	4	4	12	25	249
-15	5	5	13	26	250
-14	6	6	14	27	251
-13	7	7	15	28	252
-12	8	8	16	29	253
-11	9	9	17	30	254
-10	10	10	18	31	255
-9	11	11	19	32	256
-8	12	12	20	33	257
-7	13	13	21	34	258
-6	14	14	22	35	259
-5	15	15	23	36	260
-4	16	16	24	37	261
-3	17	17	25	38	262
-2	18	18	26	39	263
-1	19	19	27	40	264
0	20	20	28	41	265
1	21	21	29	42	266
2	22	22	30	43	267
3	23	23	31	44	268
4	24	24	32	45	269
5	25	25	33	46	270
6	26	26	34	47	271
7	27	27	35	48	272
8	28	28	36	49	273
9	29	29	37	50	274
10	30	30	38	51	275
11	31	31	39	52	276
12	32	32	40	53	277
13	33	33	41	54	278
14	34	34	42	55	279
15	35	35	43	56	280
16	36	36	44	57	281
17	37	37	45	58	282
18	38	38	46	59	283
19	39	39	47	60	284
20	40	40	48	61	285
21	41	41	49	62	286
22	42	42	50	63	287
23	43	43	51	64	288
24	44	44	52	65	289
25	45	45	53	66	290
26	46	46	54	67	291
27	47	47	55	68	292
28	48	48	56	69	293
29	49	49	57	70	294
30	50	50	58	71	295
31	51	51	59	72	296
32	52	52	60	73	297
33	53	53	61	74	298
34	54	54	62	75	299
35	55	55	63	76	300
36	56	56	64	77	301
37	57	57	65	78	302
38	58	58	66	79	303
39	59	59	67	80	304
40	60	60	68	81	305
41	61	61	69	82	306
42	62	62	70	83	307
43	63	63	71	84	308
44	64	64	72	85	309
45	65	65	73	86	310
46	66	66	74	87	311
47	67	67	75	88	312
48	68	68	76	89	313
49	69	69	77	90	314
50	70	70	78	91	315
51	71	71	79	92	316
52	72	72	80	93	317
53	73	73	81	94	318
54	74	74	82	95	319
55	75	75	83	96	320
56	76	76	84	97	321
57	77	77	85	98	322
58	78	78	86	99	323
59	79	79	87	100	324
60	80	80	88	101	325
61	81	81	89	102	326
62	82	82	90	103	327
63	83	83	91	104	328
64	84	84	92	105	329
65	85	85	93	106	330
66	86	86	94	107	331
67	87	87	95	108	332
68	88	88	96	109	333
69	89	89	97	110	334
70	90	90	98	111	335
71	91	91	99	112	336
72	92	92	100	113	337
73	93	93	101	114	338
74	94	94	102	115	339
75	95	95	103	116	340
76	96	96	104	117	341
77	97	97	105	118	342
78	98	98	106	119	343
79	99	99	107	120	344
80	100	100	108	121	345
81	101	101	109	122	346
82	102	102	110	123	347
83	103	103	111	124	348
84	104	104	112	125	349
85	105	105	113	126	350
86	106	106	114	127	351
87	107	107	115	128	352
88	108	108	116	129	353
89	109	109	117	130	354
90	110	110	118	131	355
91	111	111	119	132	356
92	112	112	120	133	357
93	113	113	121	134	358
94	114	114	122	135	359
95	115	115	123	136	360
96	116	116	124	137	361
97	117	117	125	138	362
98	118	118	126	139	363
99	119	119	127	140	364
100	120	120	128	141	365
101	121	121	129	142	366
102	122	122	130	143	367
103	123	123	131	144	368
104	124	124	132	145	369
105	125	125	133	146	370
106	126	126	134	147	371
107	127	127	135	148	372
108	128	128	136	149	373
109	129	129	137	150	374
110	130	130	138	151	375
111	131	131	139	152	376
112	132	132	140	153	377
113	133	133	141	154	378
114	134	134	142	155	379
115	135	135	143	156	380
116	136	136	144	157	381
117	137	137	145	158	382
118	138	138	146	159	383
119	139	139	147	160	384
120	140	140	148	161	385
121	141	141	149	162	386
122	142	142	150	163	387
123	143	143	151	164	388
124	144	144	152	165	389
125	145	145	153	166	390
126	146	146	154	167	391
127	147	147	155	168	392
128	148	148	156	169	393
129	149	149	157	170	394
130	150	150	158	171	395
131	151	151	159	172	396
132	152	152	160	173	397
133	153	153	161	174	398
134	154	154	162	175	399
135	155	155	163	176	400
136	156	156	164	177	401
137	157	157	165	178	402
138	158	158	166	179	403
139	159	159	167	180	404
140	160	160	168	181	405
141	161	161	169	182	406
142	162	162	170	183	407
143	163	163	171	184	408
144	164	164	172	185	409
145	165	165	173	186	410
146	166	166	174	187	411
147	167	167	175	188	412
148	168	168	176	189	413
149	169	169	177	190	414
150	170	170	178	191	415
151	171	171	179	192	416
152	172	172	180	193	417
153	173	173	181	194	418
154	174	174	182	195	419
155	175	175	183	196	420
156	176	176	184	197	421
157	177	177	185	198	422
158	178	178	186	199	423
159	179	179	187	200	424
160	180	180	188	201	425
161	181	181	189	202	426
162	182	182	190	203	427
163	183	183	191	204	428
164	184	184	192	205	429
165	185	185	193	206	430
166	186	186	194	207	431
167	187	187	195	208	432
168	188	188	196	209	433
169	189	189	197	210	434
170	190	190	198	211	435
171	191	191	199	212	436
172	192	192	200	213	437
173	193	193	201	214	438
174	194	194	202	215	439
175	195	195	203	216	440
176	196	196	204	217	441
177	197	197	205	218	442
178	198	198	206	219	443
179	199	199	207	220	444
180	200	200	208	221	445
181	201	201	209	222	446
182	202	202	210	223	447
183	203	203	211	224	448
184	204	204	212	225	449
185	205	205	213	226	450
186	206	206	214	227	451
187	207	207	215	228	452
188	208	208	216	229	453
189	209	209	217	230	454
190	210	210	218	231	455
191	211	211	219	232	456
192	212	212	220	233	457
193	213	213	221	234	458
194	214	214	222	235	459
195	215	215	223	236	460
196	216	216	224	237	461
197	217	217	225	238	462
198	218	218	226	239	463
199	219	219	227	240	464
200	220	220	228	241	465
201	221	221	229	242	466
202	222	222	230	243	467
203	223	223	231	244	468
204	224	224	232	245	469
205	225	225	233	246	470
206	226	226	234	247	471
207	227	227	235	248	472
208	228	228	236	249	473
209	229	229	237	250	474
210	230	230	238	251	475
211	231	231	239	252	476
212	232	232	240	253	477
213	233	233	241	254	478
214	234	234	242	255	479
215	235	235	243	256	480
216	236	236	244	257	481
217	237	237	245	258	482
218	238	238	246	259	483
219	239	239	247	260	484
220	240	240	248	261	485
221	241	241	249	262	486
222	242	242	250	263	487
223	243	243	251	264	488
224	244	244	252	265	489
225	245	245	253	266	490
226	246	246	25		

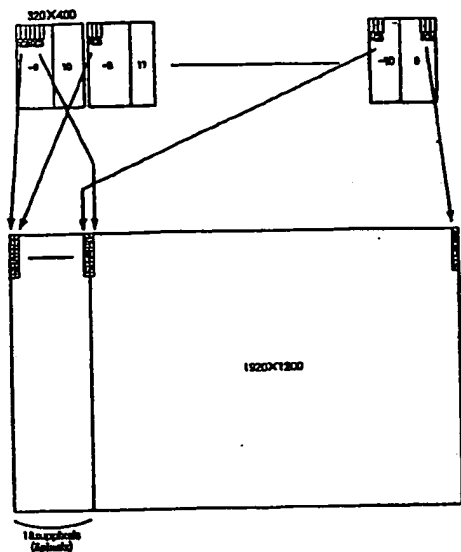
【図 30】

-16							-9
17							24
-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
25	26	27	28				
1	2	3	4	5	6	7	8
				-28	-27	-26	-25
9							16
-24							-17

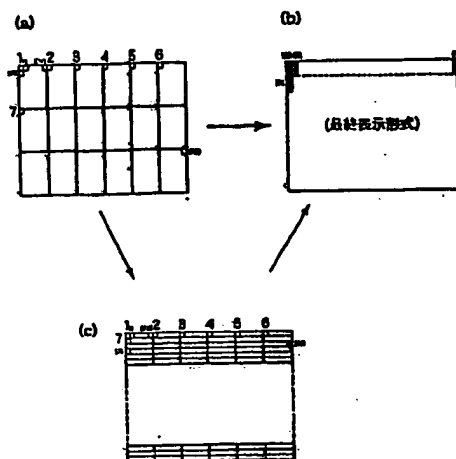
【図 31】

9	24	1	0	10	-17
		2	7		
		3	6		
		4	5		
		5	4		
		6	3		
		7	2		
		8	1		
		9	0		
		10	-1		
		11	-2		
		12	-3		
		13	-4		
		14	-5		
		15	-6		
		16	-7		
		17	-8		
		18	-9		
		19	-10		
		20	-11		
		21	-12		
		22	-13		
		23	-14		
		24	-15		
		25	-16		
		26	-17		
		27	-18		
		28	-19		
		29	-20		
		30	-21		
		31	-22		
		32	-23		
		33	-24		
		34	-25		
		35	-26		
		36	-27		
		37	-28		
		38	-29		
		39	-30		
		40	-31		
		41	-32		
		42	-33		
		43	-34		
		44	-35		
		45	-36		
		46	-37		
		47	-38		
		48	-39		
		49	-40		
		50	-41		
		51	-42		
		52	-43		
		53	-44		
		54	-45		
		55	-46		
		56	-47		
		57	-48		
		58	-49		
		59	-50		
		60	-51		
		61	-52		
		62	-53		
		63	-54		
		64	-55		
		65	-56		
		66	-57		
		67	-58		
		68	-59		
		69	-60		
		70	-61		
		71	-62		
		72	-63		
		73	-64		
		74	-65		
		75	-66		
		76	-67		
		77	-68		
		78	-69		
		79	-70		
		80	-71		
		81	-72		
		82	-73		
		83	-74		
		84	-75		
		85	-76		
		86	-77		
		87	-78		
		88	-79		
		89	-80		
		90	-81		
		91	-82		
		92	-83		
		93	-84		
		94	-85		
		95	-86		
		96	-87		
		97	-88		
		98	-89		
		99	-90		
		100	-91		
		101	-92		
		102	-93		
		103	-94		
		104	-95		
		105	-96		
		106	-97		
		107	-98		
		108	-99		
		109	-100		
		110	-101		
		111	-102		
		112	-103		
		113	-104		
		114	-105		
		115	-106		
		116	-107		
		117	-108		
		118	-109		
		119	-110		
		120	-111		
		121	-112		
		122	-113		
		123	-114		
		124	-115		
		125	-116		
		126	-117		
		127	-118		
		128	-119		
		129	-120		
		130	-121		
		131	-122		
		132	-123		
		133	-124		
		134	-125		
		135	-126		
		136	-127		
		137	-128		
		138	-129		
		139	-130		
		140	-131		
		141	-132		
		142	-133		
		143	-134		
		144	-135		
		145	-136		
		146	-137		
		147	-138		
		148	-139		
		149	-140		
		150	-141		
		151	-142		
		152	-143		
		153	-144		
		154	-145		
		155	-146		
		156	-147		
		157	-148		
		158	-149		
		159	-150		
		160	-151		
		161	-152		
		162	-153		
		163	-154		
		164	-155		
		165	-156		
		166	-157		
		167	-158		
		168	-159		
		169	-160		
		170	-161		
		171	-162		
		172	-163		
		173	-164		
		174	-165		
		175	-166		
		176	-167		
		177	-168		
		178	-169		
		179	-170		
		180	-171		
		181	-172		
		182	-173		
		183	-174		
		184	-175		
		185	-176		
		186	-177		
		187	-178		
		188	-179		
		189	-180		
		190	-181		
		191	-182		
		192	-183		
		193	-184		
		194	-185		
		195	-186		
		196	-187		
		197	-188		
		198	-189		
		199	-190		
		200	-191		
		201	-192		
		202	-193		
		203	-194		
		204	-195		
		205	-196		
		206	-197		
		207	-198		
		208	-199		
		209	-200		
		210	-201		
		211	-202		
		212	-203		
		213	-204		
		214	-205		
		215	-206		
		216	-207		
		217	-208		
		218	-209		
		219	-210		
		220	-211		
		221	-212		
		222	-213		
		223	-214		
		224	-215		
		225	-216		
		226	-217		
		227	-218		
		228	-219		
		229	-220		
		230	-221		
		231	-222		
		232	-223		
		233	-224		
		234	-225		
		235	-226		
		236	-227		
		237	-228		
		238	-229		
		239	-230		
		240	-231		
		241	-232		
		242	-233		
		243	-234		
		244	-235		
		245	-236		
		246	-237		
		247	-238		
		248	-239		
		249	-240		
		250	-241		
		251	-242		
		252	-243		
		253	-244		
		254	-245		
		255	-246		
		256	-247		
		257	-248		
		258	-249		
		259	-250		
		260	-251		
		261	-252		
		262	-253		
		263	-254		
		264	-255		
		265	-256		
		266	-257		
		267	-258		
		268	-259		
		269	-260		
		270	-261		
		271	-262		
		272	-263		
		273	-264		
		274	-265		
		275	-266		
		276	-267		
		277	-268		
		278	-269		
		279	-270		
		280	-271		
		281	-272		
		282	-273		
		283	-274		
		284	-275		
		285	-276		
		286	-277		
		287	-278		
		288	-279		
		289	-280		
		290	-281		
		291	-282		
		292	-283		
		293	-284		
		294	-285		
		295	-286		
		296	-287		
		297	-288		
		298	-289		
		299	-290		
		300	-291		
		301	-292		
		302	-293		
		303	-294		
		304	-295		
		305	-296		
		306	-297		
		307	-298		
		308	-299		
		309	-300		
		310	-301		
		311	-302		
		312	-303		
		313	-304		
		314	-305		
		315	-306		
		316	-307		
		317	-308		
		318	-309		
		319	-310		
		320	-311		
		321	-312		
		322	-313		
		323	-314		
		324	-315		
		325	-31		

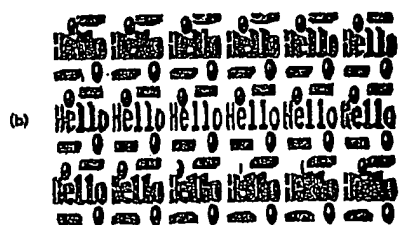
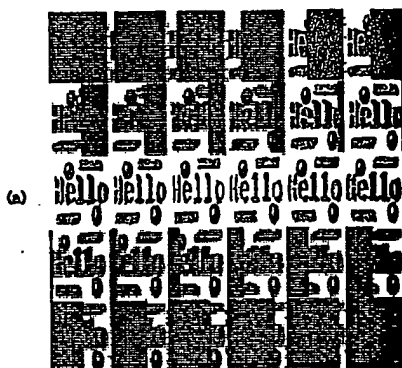
【図 3 7】



【図 3 8】



【図 3 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 最首 達夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 柳川 新悟

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マイクロエレクトロニクスセンター内

審査官 伊東 和重

(56)参考文献 特開平10-262268 (JP, A)

国際公開第03/092305 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 13/00

G02B 27/22

G03B 35/00